

ХАРАКТЕРИСТИКИ АДсорбЕНТОВ

Для процесса адсорбционного разделения применяются преимущественно твердые пористые материалы с сильно развитой поверхностью пор. Удельная поверхность пор может составлять от 200 до 1700 м²/г, а средний радиус пор от 2 до 100 Å. Адсорбенты изготавливаются в виде таблеток или шариков диаметром от 2 до 6 мм, а также порошков с размером частиц от 20 до 500 мкм.

В качестве адсорбентов используются активированный уголь, силикагель, алюмосиликаты, цеолиты и др.

Цеолиты или молекулярные сита – синтетические или природные адсорбенты с регулярной структурой пор, представляющие собой алюмосиликаты натрия, калия или других элементов. Название произошло от сочетания двух греческих слов «цео» и «лит», т.е. «кипящие камни». Это объясняется тем, что заполняющая поры цеолитов вода при нагревании выделяется, т. е. цеолиты как бы «кипят».

Общая химическая формула $Me_{2/n}O \cdot Al_2O_3 \cdot xSiO_2 \cdot yH_2O$, где Me – катион щелочного металла; n – его валентность. В качестве катионов в состав природных цеолитов обычно входят натрий, калий, кальций, реже магний, барий, стронций. Кристаллическая структура цеолитов образована тетраэдрами SiO₄ и AlO₄. В качестве природных цеолитов используют различные минералы: содалит, шабазит, морденит, фожазит и др.

Синтетические цеолиты имеют строение и геометрическую структуру, аналогичные природным цеолитам. Аналогами фожазита являются синтетические цеолиты типа X и Y.

Различают синтетические цеолиты типов A, X и Y.

Цеолиты типа A относятся к низкокремнистым формам: в них отношение SiO₂:Al₂O₃ не превышает 2.

Цеолиты типа X имеют молярное отношение SiO₂:Al₂O₃, которое может изменяться от 2,2 до 3,3.

Цеолиты типа Y характеризуются вышеупомянутым соотношением в пределах от 3,1 до 6. При увеличении этого показателя повышается кислотостойкость цеолитов. Размеры входных окон, определяющих избирательность цеолитов, изменяются от 3 до 9 Å.

В табл. VIII.1 приведены характеристики некоторых промышленных адсорбентов.

Важной характеристикой адсорбентов является их *активность*, или емкость a , под которой понимают массу адсорбированного вещества, приходящуюся на единицу массы адсорбента в условиях равновесия:

$$a = \frac{G_A}{g_A},$$

где G_A – масса поглощенных компонентов; g_A – масса адсорбента. Активность адсорбента различна по отношению к разным компонентам смеси. При выборе типа адсорбента большое значение имеет также сохранение активности при многоцикловой работе. Особенно существенен этот вопрос при проведении процесса адсорбции на установках непрерывного действия с движущимся или псевдоожиженным слоем адсорбента, для ко-